

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009251101 **Image available**

WPI Acc No: 1992-378518/ 199246

XRAM Acc No: C92-168161

XRPX Acc No: N92-288614

Toner for electrophotography - including fine powder of hydrophobic silica and hydrophobic alumina to maintain charging property at varying temp. and humidity

Patent Assignee: MITA IND CO LTD (MTAI)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 4280255	A	19921006	JP 9143788	A	19910308	199246 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9143788 A 19910308

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 4280255	A		7	G03G-009/08	

Abstract (Basic): JP 4280255 A

The toner is obtd. by mixing and dispersing hydrophobically treated silica fine powder and hydrophobic alumina fine powder, in toner particles including binding resin and colouring agent.

Pref. the silica fine powder is treated with an agent with (poly)alkyl, (poly)alkylsilyl, (poly)alkylsilane and silicone oil. Silica fine powder esp. has a polymethyl silyl. The alumina fine powder is hydrophobically treated with C8F17SO2NET(CH2)3Si(OEt)3 and dimethyl silicone. The quantity of the hydrophobic alumina fine powder to the total quantity of toner is 0.01-5 wt.%.

USE/ADVANTAGE - Prevents increase of the charging quantity at low temp. and low humidity, and the lowering of the charging quantity under high temp. and high humidity. The toner has high fluidity.

Dwg.1/3

Title Terms: TONER; ELECTROPHOTOGRAPHIC; FINE; POWDER; HYDROPHOBIC; SILICA; HYDROPHOBIC; ALUMINA; MAINTAIN; CHARGE; PROPERTIES; VARY; TEMPERATURE; HUMIDITY

Derwent Class: A89; G08; P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-009/08

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A12-L05C2; G06-G05

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A04C1

Plasdoc Codes (KS): 0231 1306 2511 2682 2806 2808

Polymer Fragment Codes (PF):

001 014 04- 05- 229 38- 475 609 658 659 725

22

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-280255

(43) 公開日 平成4年(1992)10月6日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 9/08		7144-2H	G 0 3 G 9/08	3 7 5
		7144-2H		3 7 4

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平3-43788	(71) 出願人	000006150 三田工業株式会社 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
(22) 出願日	平成3年(1991)3月8日	(72) 発明者	中野 哲也 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 三田工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 亀井 弘勝 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電子写真用トナー

(57) 【要約】

【構成】 トナー本体に、疎水化処理されたシリカ微粉末と、疎水化処理されたアルミナ微粉末とを混合分散した電子写真用トナーである。

【効果】 低温低湿環境下での帯電量の上昇が防止されるほか、高温高湿環境下での帯電量の上昇も防止され、かつ高い流動性を有する。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 結着樹脂および着色剤を含有したトナー粒子に、外添剤として、疎水化処理されたシリカ微粉末と、疎水化処理されたアルミナ微粉末とを混合分散することを特徴とする電子写真用トナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子写真用トナーに関し、より詳しくは静電式複写機やレーザービームプリンタ等の、いわゆるカールソンプロセスを応用した画像形成に使用される電子写真用トナーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、トナーとキャリアとを含む二成分現像剤を用いた磁気ブラシ現像法は以下の工程にて画像を形成するものである。

(a) まず、電子写真用トナーを含む現像剤を、内部に磁極を備えた現像スリーブの外周に保持させていわゆる磁気ブラシを形成する。

【0003】 (b) この磁気ブラシを、表面に静電潜像が形成された感光体に摺接させて、上記電子写真用トナーを静電潜像に静電付着させることで、トナー像に顕像化する。

(c) 上記トナー像を、感光体表面から紙上に転写し、さらに定着ローラによって紙上に定着させて画像形成が完了する。

【0004】 上記画像形成に使用される電子写真用トナーとしては、結着樹脂中に、カーボンブラック等の着色剤や電荷制御剤等を配合し、これを所定の粒度に造粒したものが用いられる。かかる従来の電子写真用トナーにおいては、流動性の改善を目的として、トナー粒子に外添剤としてシリカ微粉末を混合分散することが知られている。しかしながら、シリカ微粉末は流動性付与剤として優れた効果を発揮する反面、とくに低温低湿環境下においてトナーの帯電量を過大にするという欠点がある。帯電量が過大になると、トナーがキャリアから離脱しにくくなり、画像濃度が低下するなどの問題が生じる。

【0005】 このような問題をなくすため、特開平2-110575号公報には、トナーの流動性付与剤としてアルミナ微粉末と窒素含有シリカ微粉末とを併用することが提案されている。すなわち、低帯電能で導電性を有するアルミナ微粉末を併用することにより、低温低湿下において帯電量が過大になるのを防止している。また、窒素含有シリカ微粉末が有する窒素含有化合物は、シリカがもつ負帯電性を抑え、上記アルミナ微粉末と共に、低温低湿環境下での過帯電を防止する作用を有する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記アルミナ微粉末は比較的親水性であるため、高温高湿環境下では、その吸湿のためにトナー粒子の帯電性が低下するという問題がある。トナーの帯電量が小さくなると、トナ

2

ーとキャリアとの静電引力が弱まり、トナー飛散が生じたり、画像上にカブリが生じるようになる。

【0007】 本発明は、以上の事情に鑑みてなされたものであって、高流動性を有し、かつ低温低湿環境下はもとより、高温高湿環境下においても帯電性が安定した電子写真用トナーを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段および作用】 上記課題を解決するための本発明の電子写真用トナーは、結着樹脂および着色剤を含有したトナー粒子に、疎水化処理されたシリカ微粉末と、疎水化処理されたアルミナ微粉末とを混合分散することを特徴とする。すなわち、疎水化処理されたアルミナ微粉末を使用することにより、低温低湿環境下での過帯電を防止すると共に、疎水化されているために、高温高湿環境下における帯電量低下を防止することができる。また、疎水化処理されたシリカ微粉末を併用することにより、流動性を向上し、帯電安定性をさらに向上させることができる。さらに、疎水化処理されたアルミナ微粉末は、流動性向上にも大きく寄与する。

【0009】 以下、本発明の電子写真用トナーを詳細に説明する。

シリカ微粉末

本発明におけるシリカ微粉末としては、例えばシリカ微粉末の表面を(ポリ)アルキル基、(ポリ)アルキルシリル基、(ポリ)アルキルシラン、シリコーンオイル等で処理したものがあげられる。とくにポリメチルシリル基を有する化合物で表面を疎水化処理されたシリカ微粉末があげられ、このものは、低分子量アルキル基を有する化合物で処理された従来のシリカ微粉末に比べて疎水性が高いものである。

【0010】 このようなシリカ微粉末の市販品としては、キャボット社製の商品名「キャボシルTS720」があげられる。この製品は疎水性ヒュームドシリカ微粉末であり、高純度ヒュームドシリカ微粉末(99.8% SiO₂)を有機シリコーン化合物で処理して製造されるものであって、表面にはポリメチルシリル基が存在し、シリカ微粉末表面の疎水性を増大させている。

【0011】 かかる疎水化処理されたシリカ微粉末の粒径は約0.01~0.04μmであるのが適当である。また、疎水化シリカ微粉末の添加量は、トナー総量に対して0.01~5重量%、好ましくは0.05~1重量%である。添加量が上記範囲より多い場合は、疎水化処理されたアルミナ微粉末を使用して低温低湿下における帯電量の上昇を防止する効果が低減される。一方、添加量が上記範囲より少ない場合は、シリカ微粉末を外添して流動性を向上させる効果は期待できない。

アルミナ微粉末

本発明における疎水化処理されたアルミナ微粉末としては、トナー粒子との摩擦帯電量が従来のトナー添加剤と比較して小さな値(ブローオフ法による摩擦帯電量が0

3

〜30 μ c/g)を持ち、かつ高い疎水化度(メタノール滴定法による疎水化度が50%以上)を備えたものである。疎水化処理は、例えば式： $C_8F_{17}SO_2NEt(CH_3)_3Si(ORt)_3$ (式中、Etはエチル基を示す)とジメチルシリコンとで処理したものがあげられる。

【0012】このような疎水化アルミナ微粉末としては、例えば日本アエロジル(株)製のゼロ帯電型疎水性アルミナ微粉末(商品名「RFY-C」)があげられる。このものは疎水性であるため、高温高湿下での吸湿による帯電量の低下がなく、また流動性改善剤としての機能も有する。かかる疎水化処理されたアルミナ微粉末の粒径は約0.005〜0.050 μ mであるのが適当である。

【0013】また、疎水化アルミナ微粉末の添加量は、トナー総量に対して0.01〜5重量%、好ましくは0.05〜1重量%である。添加量が上記範囲より少ない場合、シリカ微粉末による低温低湿下での帯電量上昇を防止できなくなる。一方、添加量が上記範囲より多い場合、帯電量が低下し、画像濃度低下、トナー飛散が発生するという欠点がある。

トナー粒子

本発明におけるトナー粒子は、結着樹脂中に、着色剤、電荷制御剤、離型剤(オフセット防止剤)等の添加剤を配合し、適当な粒径に造粒して製造されるものである。

【0014】結着樹脂としては、例えばスチレン系重合体、アクリル系重合体、スチレン-アクリル系重合体、塩素化ポリエチレン、ポリプロピレン、アイオノマー等のオレフィン系重合体、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコン樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、フェノール樹脂、ロジン変性フェノール樹脂、キシレン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジンエステルなどの各種重合体があげられる。これらのうち、分子量分布の制御および粉碎性の上から、スチレン系重合体、アクリル系重合体またはスチレン-アクリル系重合体、とくにスチレン-アクリル系重合体を使用するのが好ましい。

【0015】着色剤としては、種々の着色顔料、体質顔料、導電性顔料、磁性顔料、光導電性顔料等があげられる。これらは用途に応じて、1種または2種以上の組み合わせで使用される。着色顔料としては、以下にあげるものが好適に使用される。

黒色

ファーンズブラック、チャンネルブラック、サーマル、ガスブラック、オイルブラック、アセチレンブラック等のカーボンブラック、ランプブラック、アニリンブラック。

【0016】白色

亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛。

赤色

4

ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀、パーマネントレッド4R、リソールレッド、ピラゾロンレッド、ウォッチングレッドカルシウム塩、レーキレッドD、プリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、プリリアントカーミン3B。

【0017】橙色

赤口黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラゾロオレンジ、バルカンオレンジ、インダンスレンプリリアントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダンスレンプリリアントオレンジGK。

黄色

黄鉛、亜鉛華、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタニイエロー、ネーブルスイイエロー、ナフトールイエローS、ハンザーイエローG、ハンザーイエロー10G、ベンジジンイエローG、ベンジジンイエローGR、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエローNCG、タートラジンレーキ。

20 【0018】緑色

クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキ、ファナルイエローグリーンG。

青色

紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ピクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー部分塩素化物、ファーストスカイブルー、インダンスレンブルーBC。

【0019】紫色

30 マンガン紫、ファーストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ。体質顔料としては、バライト粉、炭酸バリウム、クレイ、シリカ、ホワイターカーボン、タルク、アルミナホワイター等があげられる。導電性顔料としては、導電性カーボンブラックやアルミニウム粉等があげられる。

【0020】磁性顔料としては、各種フェライト、例えば、四三酸化鉄(Fe_3O_4)、三二酸化鉄($\gamma-Fe_2O_3$)、酸化鉄亜鉛($ZnFe_2O_4$)、酸化鉄イットリウム($Y_3Fe_5O_{12}$)、酸化鉄カドミウム($CdFe_2O_4$)、酸化鉄ガトリニウム($Gd_3Fe_5O_{14}$)、酸化鉄銅($CuFe_2O_4$)、酸化鉄鉛($PbFe_2O_4$)、酸化鉄ネオジム($NdFe_2O_3$)、酸化鉄バリウム($BaFe_2O_4$)、酸化鉄マグネシウム($MgFe_2O_4$)、酸化鉄マンガン($MnFe_2O_4$)、酸化鉄ランタン($LaFeO_3$)、鉄粉、コバルト粉、ニッケル粉等があげられる。

【0021】光導電性顔料としては、酸化亜鉛、セレン、硫化カドミウム、セレン化カドミウム等があげられる。着色剤は、結着樹脂100重量部に対して1〜30重量部、好ましくは2〜20重量部の割合で使用される。電荷制御剤としては、トナーの極性に応じて、正電荷制御用と負電荷制御用の2種の電荷制御剤が用いられ

る。

【0022】正電荷制御用の電荷制御剤としては、塩基性窒素原子を有する有機化合物、例えば塩基性染料、アミノピリン、ピリミジン化合物、多核ポリアミノ化合物、アミノシラン類等や、上記各化合物で表面処理された充填剤等があげられる。負電荷制御用の電荷制御剤としては、カルボキシ基を含有する化合物（例えばアルキルサリチル酸金属キレート等）、金属錯塩染料、脂肪酸石鹸、ナフテン酸金属塩等があげられる。

【0023】電荷制御剤は、結着樹脂100重量部に対して0.1～10重量部、好ましくは0.5～8重量部の割合で使用される。離型剤（オフセット防止剤）としては、脂肪酸系炭化水素、脂肪酸金属塩類、高級脂肪酸類、脂肪酸エステル類もしくはその部分ケン化物、シリコーンオイル、各種ワックス等があげられる。中でも、重量平均分子量が1000～10000程度の脂肪酸系炭化水素が好ましい。具体的には、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン、パラフィンワックス、炭素原子数4以上のオレフィン単位からなる低分子量のオレフィン重合体等の1種または2種以上の組み合わせが

適当である。
【0024】離型剤は、結着樹脂100重量部に対して0.1～10重量部、好ましくは0.5～8重量部の割合で使用される。トナー粒子は、以上の各成分を乾式ブレンダー、ヘンシェルミキサー、ボールミル等によって均質に予備混練して得られた混合物を、例えばバンパリ*

実施例1

(成分)

ステレンーアクリル系重合体
カーボンブラック
オフセット防止剤（低分子量ポリプロピレン）
含クロムアゾ系染料

(配合量)

85重量％
10重量％
3重量％
2重量％

以上の成分を2軸混練機で溶融混練し、ジェットミルにて平均粒径10 μ mのトナー粒子を得た。このトナー粒子に、疎水化処理したシリカ微粉末（粒径0.025 μ m、キャボット社製の商品名「キャボシルTS-720」、以下単に「TS-720」という）および疎水化処理したアルミナ微粉末（粒径0.020 μ m、日本アエロジル(株)製の「RFY-C」）をそれぞれトナー総量に対して0.2重量％および0.3重量％の割合で混合分散してトナーを得た。

実施例2

疎水化処理したシリカ微粉末として、粒径0.025 μ mのものに代えて粒径0.010 μ mのものをトナー総量に対して0.2重量％で、また疎水化処理したアルミナ微粉末として粒径0.020 μ mのものに代えて粒径0.010 μ mのものをトナー総量に対して0.05重量％の割合でそれぞれ用いたほかは、実施例1と同様にしてトナーを得た。

実施例3

*ミキサー、ロール、一軸または二軸の押出混練機等の混練装置を用いて均一に溶融混練した後、得られた混練物を冷却して粉碎し、必要に応じて分級することで製造される他、懸濁重合法等により製造することもできる。

【0025】トナー粒子の粒径は、3～35 μ m、好ましくは5～25 μ mであるのが適当であり、小粒径トナーの場合は4～10 μ m程度の粒径で使用される。このようにトナー粒子と疎水化シリカ微粉末と疎水化アルミナ微粉末とを混合分散して得られる本発明の電子写真用トナーは、一成分現像剤、二成分現像剤のいずれとしても有用である。一成分現像剤として使用する場合には上記磁性体を含有するトナー粒子、上記アルミナ微粉末およびシリカ微粉末を混合して現像剤とする。二成分現像剤として用いる場合には、トナー粒子と上記アルミナ微粉末と上記シリカ微粉末からなる混合物を、ガラスビーズや酸化または未酸化の鉄粉、フェライト等の未被覆キャリア、または鉄、ニッケル、コバルト、フェライト等の磁性体をアクリル系重合体、フッ素樹脂系重合体、ポリエステル等の重合体で被覆した被覆キャリアと混合して現像剤とする。上記キャリアは一般に50～2000 μ mの粒径を有している。また二成分現像剤を用いる場合は、トナー濃度は2～15重量％であるのが好ましい。

【0026】

【実施例】以下、実施例および比較例をあげて本発明の電子写真用トナーをより詳細に説明する。

疎水化処理したシリカ微粉末として、粒径0.025 μ mのものに代えて粒径0.020 μ mのものをトナー総量に対して0.2重量％で、また疎水化処理したアルミナ微粉末として粒径0.020 μ mのものに代えて粒径0.025 μ mのものをトナー総量に対して1重量％でそれぞれ用いたほかは、実施例1と同様にしてトナーを得た。

比較例

疎水化処理したシリカ微粉末として、粒径0.025 μ mのものに代えて粒径0.005 μ mのものをトナー総量に対して0.2重量％で、またアルミナ微粉末として、疎水化処理していないアルミナ微粉末（粒径0.015 μ m）をトナー総量に対して0.3重量％でそれぞれ用いたほかは、実施例1と同様にしてトナーを得た。

<評価試験>各実施例および比較例で得たトナーについて、それぞれ平均粒径が80 μ mのフェライトキャリアを配合し、均一に攪拌混合してトナー濃度4％の2成分系現像剤を作製した。そして、三田工業株式会社製の電

子写真複写機（商品名「DC-4555」）を用いて、所定枚数ごとに環境条件を変えて総計で10万枚の複写を行い、各環境条件下での画像濃度、カブリ濃度、帯電量、トナーの流動性およびトナー飛散の有無を調べた。すなわち、表1に示す順序で所定の複写枚数ごとに環境*

*条件を変え、それぞれの条件下での複写後に上記試験を行った。但し、N/N(常温常湿)での測定値は10万枚複写後のものである。

【0027】

【表1】

印刷 順序	記号	環境条件	印刷枚数 (枚)
1	N/N	常温常湿 (20℃, 65%)	10000
2	L/L	低温低湿 (10℃, 45%)	10000
3	H/H	高温高湿 (35℃, 85%)	10000
4	N/N	常温常湿 (20℃, 65%)	70000

【0028】各試験方法は以下のとおりである。

(1) 画像濃度(I.D.)測定

反射濃度計（東京電色社製の型番TC-6D）を用いて測定した。

(2) カブリ濃度(F.D.)測定

前記と同じ反射濃度計を用いて、複写画像の余白部分の濃度を測定して、カブリ濃度とした。

(3) 帯電量

東芝ケミカル社製のブローオフ帯電量測定器で測定した。

(4) トナー飛散

複写機内の状態および複写物の表面を目視で判断し、以下の基準で評価した。

【0029】○：トナー飛散なし

△：わずかにトナー飛散あり

×：トナー飛散あり

(5) 流動性

トナーの流動性は図1に示す現像装置を用いて試験した。

【0030】この装置は、トナー補給タンク1と、スパイラル2が内装されているパイプ3と、パイプ3に設けられたスリット4の下方位置に設けられた現像器5とを有している。パイプ3に設けられたスリット4は、パイプの長手方向に細長い三角形に形成されていて、タンク1側でその開口部4aの高さが高く、タンク1から離れるに従って次第に開口部4aの高さが低くなるように設定されている。つまり、スパイラル2の回転駆動によりタンク1からパイプ3内へ送られるトナーTが、タンク

1側ではパイプ3内の高い位置でスリット4から落下し、タンク1から離れる側ではパイプ3内の低い位置でもスリット4から落下するように構成されている。

20 【0031】装置の動きを説明すると、図2に示すように、駆動機構6を駆動させてスパイラル2を回転させると、トナーTはタンク1からパイプ3内へ順次送られ、スリット4から現像器5内へ落下する。さらに、スパイラル2を回転し続けると、トナーTはパイプ3の先端側まで送られ、図3に示すように、トナーTはスリット4の全部の開口部4aから落下することになる。

【0032】スパイラル2の回転駆動は上述したように磁気センサの信号に基づいて制御され、トナー濃度が低下すると、スパイラル2が回転してトナーTが上記のようにスリット4から落下する。そして、トナー濃度が所定量に達するとスパイラル2が停止してトナーTの補給が止められる。これにより、スリット4からのトナーTの落下とトナー補給タンク1からのトナーTの供給とがバランスし、パイプ3内のトナーTの高さは所定レベルに維持されるのである。

【0033】この現像装置においては、従来のように、トナー補給タンクおよびトナー供給機構が現像器の真上に配設され、トナーの供給が現像器の長さ等に等しいスポンジローラー等の回転によって行われるものではなく、パイプ3内でトナーTを横方向に搬送しながら現像器5へ落下させるタイプのものである。使用するトナーTには高い流動性が要求される。

【0034】試験条件は以下の通りである。

トナー補給タンク内のトナー組成物	100g
パイプ内壁の直径	15mm
スリットの長さ	250mm
スリットの幅	
トナー補給タンク側	3mm
現像剤送り方向側	15mm

駆動機構によってスパイラルを回転させ、トナー落下量が定常状態になった図3の状態でのトナーの落下量を調べ、これを流動性として評価した。

*【0035】以上の結果を表2に示す。

【0036】

*【表2】

	環境条件	I.D.	P.D.	帯電量 ($\mu\text{C/g}$)	流動性 (g/g 5分)	トナー 飛散
実施例1	N/N	1.35	0.003	21	4.0	○
	L/L	1.33	0.005	25	3.6	○
	H/H	1.36	0.002	19	4.1	○
実施例2	N/N	1.30	0.003	25	3.8	○
	L/L	1.29	0.001	29	3.5	○
	H/H	1.32	0.004	21	3.7	○
実施例3	N/N	1.40	0.004	19	4.2	○
	L/L	1.35	0.006	23	3.9	○
	H/H	1.43	0.008	16	4.0	○
比較例	N/N	1.37	0.004	20	3.9	×
	L/L	1.30	0.004	24	3.5	○
	H/H	1.41	0.010	14	1.9	×*

*印刷物にトナー落ちが発生していた。

【0037】表2の結果から、実施例1～3では低温低湿環境下での帯電量の上昇が防止されるほか、高温高湿環境下での帯電量の低下も防止されているのに対して、比較例ではアルミナ微粉末が疎水化処理されていないものであるため、高温高湿下での帯電量の低下が著しく、その結果カブリが増え、かつトナー飛散が生じており、さらにトナーの流動性も大幅に低下していた。

【0038】

【発明の効果】本発明の電子写真用トナーは、トナー粒子に、疎水化処理されたシリカ微粉末と疎水化処理されたアルミナ微粉末とを混合分散したものであるので、低温低湿環境下での帯電量の上昇が防止されるほか、高温高湿環境下での帯電量の低下も防止され、しかも高い流動性を有しているという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるトナーの流動性試験に使用した現像装置を示す一部破断正面図である。

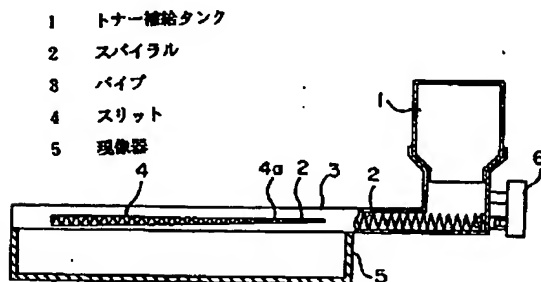
【図2】上記現像装置におけるトナーの補給開始直後の状態を示す説明図である。

【図3】上記現像装置におけるトナー補給中の状態を示す説明図である。

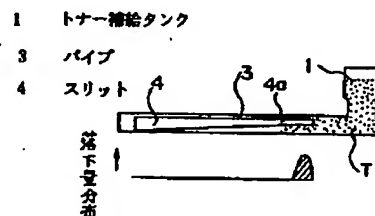
30 【符号の説明】

- 1 トナー補給タンク
- 2 スパイラル
- 3 パイプ
- 4 スリット
- 5 現像器

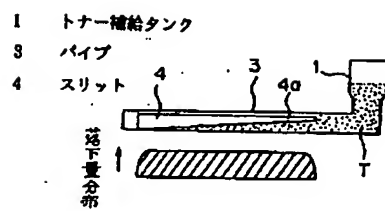
【図1】



【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)